



REC'D 26 NOV 2004
WIPO
PCT

# BREVET D'INVENTION

## CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

### COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 27 OCT. 2004

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété Industrielle  
Le Chef du Département des brevets

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Martine Planche'.

Martine PLANCHE

**DOCUMENT DE PRIORITÉ**

PRÉSENTÉ OU TRANSMIS  
CONFORMÉMENT À LA  
RÈGLE 17.1.a) OU b)

Best Available Copy



INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
26 b<sup>e</sup> rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08

Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

# BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI

N° 11354°03

## REQUÊTE EN DÉLIVRANCE page 1/2

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 • W / 210502

<b>REMISE DES PIÈGES</b> <b>DATE</b> <b>75 INPI PARIS</b> <b>LIEU</b> <b>0308648</b> <b>N° D'ENREGISTREMENT</b> <b>NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI</b> <b>DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE</b> <b>PAR L'INPI</b> <b>16 JUIL. 2003</b>		<b>51</b> <b>NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> <b>À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE</b>  <b>Georges BOURGEOIS</b> <b>SAINT-GOBAIN RECHERCHE</b> <b>39 QUAI LUCIEN LEFRANC</b> <b>93300 AUBERVILLIERS</b>
<b>Vos références pour ce dossier</b> <i>(facultatif)</i> <b>GB2 2003059 FR</b>		
<b>Confirmation d'un dépôt par télécopie</b> <input type="checkbox"/> <b>N° attribué par l'INPI à la télécopie</b> <b>2</b> <b>NATURE DE LA DEMANDE</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>Cochez l'une des 4 cases suivantes</b>  <b>Demande de brevet</b> <input checked="" type="checkbox"/> <b>Demande de certificat d'utilité</b> <input type="checkbox"/> <b>Demande divisionnaire</b> <input type="checkbox"/>  <i>Demande de brevet initiale</i> <b>N°</b> <b>Date</b> <input type="text"/> <i>ou demande de certificat d'utilité initiale</i> <b>N°</b> <b>Date</b> <input type="text"/>  <b>Transformation d'une demande de brevet européen</b> <i>Demande de brevet initiale</i> <b>N°</b> <b>Date</b> <input type="text"/>		
<b>3</b> <b>TITRE DE L'INVENTION</b> (200 caractères ou espaces maximum) <b>VITRAGE DE SECURITE FONCTIONNALISE</b>		
<b>4</b> <b>DÉCLARATION DE PRIORITÉ</b> <b>OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE</b> <b>LA DATE DE DÉPÔT D'UNE</b> <b>DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE</b>		<b>Pays ou organisation</b> <b>Date</b> <input type="text"/> <b>N°</b> <b>Pays ou organisation</b> <b>Date</b> <input type="text"/> <b>N°</b> <b>Pays ou organisation</b> <b>Date</b> <input type="text"/> <b>N°</b> <input type="checkbox"/> <b>S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»</b>
<b>5</b> <b>DEMANDEUR</b> (Cochez l'une des 2 cases)  <b>Nom</b> <b>SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE</b> <b>ou dénomination sociale</b>  <b>Prénoms</b>  <b>Forme juridique</b>  <b>N° SIREN</b> <input type="text"/>  <b>Code APE-NAF</b> <input type="text"/>  <b>Domicile</b> <b>Rue</b> <b>18 AVENUE D'ALSACE</b> <b>ou siège</b> <b>Code postal et ville</b> <b>92400 COURBEVOIE</b> <b>Pays</b> <b>FRANCE</b>  <b>Nationalité</b> <b>FRANCAISE</b>  <b>N° de téléphone</b> <i>(facultatif)</i> <b>N° de télécopie</b> <i>(facultatif)</i>  <b>Adresse électronique</b> <i>(facultatif)</i>  <input type="checkbox"/> <b>S'il y a plus d'un demandeur, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»</b>		

Remplir impérativement la 2<sup>me</sup> page

BREVET D'INVENTION  
 CERTIFICAT D'UTILITÉ

 REQUÊTE EN DÉLIVRANCE  
 page 2/2

BR2

REÇU LE 15 JUIL 2003  
REMARQUE À L'INPI

REMISE DES PIÈCES  
DATE 75 INPI PARIS  
UEU

0308648

N° D'ENREGISTREMENT  
NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI

DB 540 W / 210502

<b>6 MANDATAIRE</b> (à l'heure)		
Nom		BOURGEOIS
Prénom		GEORGES
Cabinet ou Société		SAINT-GOBAIN RECHERCHE
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel		422-5/S.006
Adresse	Rue	39 QUAI LUCIEN LEFRANC
	Code postal et ville	93130 AUBERVILLIERS
	Pays	FRANCE
N° de téléphone (facultatif)		01 48 39 59 52
N° de télécopie (facultatif)		01 48 34 66 96
Adresse électronique (facultatif)		
<b>7 INVENTEUR (S)</b>		Les inventeurs sont nécessairement des personnes physiques
Les demandeurs et les inventeurs sont les mêmes personnes		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non : Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s)
<b>8 RAPPORT DE RECHERCHE</b>		Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformation)
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Paiement échelonné de la redevance (en deux versements)		Uniquement pour les personnes physiques effectuant elles-mêmes leur propre dépôt <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non
<b>9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES</b>		<b>Uniquement pour les personnes physiques</b> <input type="checkbox"/> Requise pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Obtenue antérieurement à ce dépôt pour cette invention (joindre une copie de la décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence) : AG <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<b>10 SÉQUENCES DE NUCLEOTIDES ET/OU D'ACIDES AMINÉS</b>		<input type="checkbox"/> Cochez la case si la description contient une liste de séquences
Le support électronique de données est joint		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
La déclaration de conformité de la liste de séquences sur support papier avec le support électronique de données est jointe		
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes		
<b>11 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire)		<b>VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI</b>
Georges BOURGEOIS Pouvoir 422-5/S.006		 MME BLANQUEAUX

## VITRAGE DE SECURITE FONCTIONNALISE

10 La présente invention concerne des vitrages présentant une double caractéristique :

➤ d'une part, il s'agit de vitrages dits de sécurité, en ce sens qu'ils sont aptes à retenir des éclats (notamment des éclats de verre) en cas de bris. Il s'agit notamment des vitrages conformes à la norme européenne ECE R43 ou 15 américaine ANSI Z26.1. Ces vitrages passent de préférence avec succès les deux tests décrits dans ces normes sous les termes "ball drop" et "phantom drop". La configuration la plus usuelle de ce type de vitrage est celle des vitrages feuillettés standards, constitués de deux substrats rigides essentiellement transparents (généralement des verres) entre lesquels est 20 disposée au moins une feuille de polymère thermoplastique, qui va assurer la rétention des éclats de verre en cas de besoin.

Le feuilletage, de façon connue, demande généralement un chauffage généralement sous pression des trois éléments assemblés, afin de ramollir et de rendre adhérente la feuille en thermoplastique et éventuellement de 25 supprimer l'air résiduel entre les différents éléments du vitrage.

Il peut aussi s'agir de vitrages feuillettés où la feuille intercalaire est à base d'un polymère adhésif simple- ou double-face du type élastomère, ce qui évite l'opération de feuilletage à chaud mentionnée plus haut.

Elle inclut aussi les vitrages de sécurité où la fonction de rétention des 30 éclats est obtenue par un film plastique, notamment la superposition d'une feuille thermoplastique de type polyvinylbutyral et d'une feuille en polymère protectrice, du type polyéthylènetéréphthalate PET, que l'on vient faire adhérer à un substrat rigide de type verre. Ce type de film plastique est par

exemple commercialisé par la société Dupont de Nemours sous le nom «Spalled Shield» ou sous d'autres noms commerciaux par la société « 3M » ou par la société « Southwall ». Cette feuille polymère peut être éventuellement transparente aux ondes électromagnétiques. Il en est de même pour le produit commercialisé par la société 3M qui est un assemblage d'un complexe d'au moins deux feuilles de thermoplastiques f'1 et f''1, les natures et les épaisseurs de chacune de ces feuilles pouvant être différentes en fonction des applications recherchées.

➤ d'autre part, les vitrages selon l'invention sont "fonctionnalisés", en ce sens qu'ils présentent au moins une fonctionnalité conférée par une ou plusieurs couches minces et/ou un ou plusieurs éléments discontinus pouvant être de nature organique, minérale ou hybride organo-minérale (ces couches ou éléments se trouvant généralement disposé(e)s contre un des substrats rigides des vitrages selon l'invention). Ils seront désignés par la suite sous le terme de « système(s) actif(s) ». Les vitrages selon l'invention peuvent en comporter un ou plusieurs.

Les premiers types de système actif intéressant l'invention sont les systèmes électrochimiques en général, et plus particulièrement des systèmes electrocommandables du type vitrage à propriétés énergétiques et/ou optiques variables.

Les systèmes electrocommandables permettent, notamment, d'obtenir des vitrages dont on peut modifier à volonté l'obscurcissement/le degré de vision ou de filtration des rayonnements thermiques/solaires. Il s'agit par exemple des vitrages viologènes, qui permettent de régler la transmission ou l'absorption lumineuse, comme ceux décrits dans le brevet US-5 239 406.

Les systèmes électroluminescents convertissent directement l'énergie électrique en lumière, un exemple étant décrit dans le brevet FR- 2 770 222.

Elle s'intéresse aussi aux dispositifs utilisant des systèmes electrochromes, fonctionnant en transmission ou en réflexion.

Des exemples de systèmes electrochromes sont décrits dans les brevets US-5 239 406 et EP-612 826.

Les systèmes electrochromes ont été très étudiés. Ils comportent de façon connue généralement deux couches de matériaux electrochromes

séparées par un électrolyte et encadrées par deux électrodes. Chacune des couches électrochromes, sous l'effet d'une alimentation électrique, peut insérer réversiblement des charges, la modification de leur degré d'oxydation suite à ces insertions/désinsertions conduisant à une modification dans leurs propriétés optiques et/ou thermiques (par exemple, pour l'oxyde de tungstène, un passage d'une coloration bleue à un aspect incolore).

Il est d'usage de ranger les systèmes électrochromes en trois catégories :

- celle où l'électrolyte est sous forme d'un polymère ou d'un gel ; par exemple un polymère à conduction protonique comme ceux décrits dans les brevets EP-253 713 ou EP-670 346, ou un polymère à conduction d'ions lithium comme ceux décrits dans les brevets EP-382 623, EP-518 754 et EP-532 408 ; les autres couches du système étant généralement de nature minérale,
- celle où toutes les couches sont essentiellement minérales. On désigne souvent cette catégorie sous le terme de système « tout-solide », on pourra en trouver des exemples dans le brevet EP-867 752, EP-831 360, la demande de brevet français FR-2 791 147, la demande de brevet français FR-2 781 084,
- celle où l'ensemble des couches est à base de polymères, catégorie que l'on désigne souvent sous le terme de système « tout-polymère ».

Il existe aussi les systèmes appelés "valves optiques" : il s'agit de films à base de polymère dans lesquels sont disposées des microgouttelettes contenant des particules aptes à se placer selon une direction privilégiée sous l'action d'un champ électrique. Un exemple en est décrit dans le brevet WO 93/09460.

Il existe aussi les systèmes à cristaux liquides, d'un mode de fonctionnement similaire aux précédents : ils utilisent un film de polymère placé entre deux couches conductrices et dans lequel sont dispersées des gouttelettes de cristaux liquides, notamment nématiques à anisotropie diélectrique positive. Quand le film est sous tension, les cristaux liquides sont orientés selon un axe privilégié, ce qui autorise la vision. Hors tension, le film devient diffusant. Des exemples en sont décrits dans les brevets EP-88 126, EP-268 877, EP-238 164, EP-357 234, EP-409 442 et EP-964 288. On peut aussi citer les polymères à cristaux liquides cholestériques, comme ceux décrits

dans le brevet WO 92/19695 et les systèmes à cristaux liquides qui commutent avec variation de transmission lumineuse  $T_L$ .

Un second type de système actif auquel s'intéresse l'invention concerne les couches ou empilements de couches dont les propriétés se modifient sans alimentation électrique, sous l'effet de la chaleur ou de la lumière : on peut citer les couches thermochromes, notamment à base d'oxyde de vanadium (un exemple en est donné dans le brevet français FR 2 809 388, les couches thermotropes et les couches photochromes.

Il peut s'agir également de systèmes photovoltaïques qui convertissent l'énergie lumineuse en énergie électrique.

Dans le cadre de la présente invention et dans tout le présent texte, il faut comprendre le terme « couche » dans son sens le plus large : il peut s'agir aussi bien de matériaux minéraux que de matériaux de type organique, des polymères tout particulièrement, pouvant se présenter sous forme de films de polymère ou même de films de gel. C'est notamment le cas des gels thermotropes, par exemple ceux décrits dans les brevets EP-639 450, US 5 615 040, WO 94/20294 et EP-878 296.

Un autre type de système actif auquel s'intéresse l'invention concerne les couches ou empilements de couches à propriétés de contrôle solaire, bas-émissives, notamment à base d'une ou plusieurs couches métalliques, ou d'oxydes métalliques intercalées par des couches en diélectrique. Ces empilements peuvent être déposés sur un des substrats rigides ou être déposés sur un substrat souple du type PET(polyéthylènetéréphthalate) que l'on dispose entre deux feuilles en polymère thermoplastique du type PVB(polyvinylbutyral) venant assembler les deux substrats rigides du type verre. On en trouve des exemples dans les brevets EP-638 528, EP-718 250, EP-724 955 , EP-758 583 et EP- 847 965.

Enfin, on peut aussi mentionner des revêtements à fonction acoustique (affaiblissement acoustique), à fonction optique (décorative, absorbante, etc.).

Concevoir des vitrages ayant la double caractéristique décrite plus haut n'est pas simple, car l'association d'un système actif et de feuilles de polymère à fonction de rétention d'éclats dans un vitrage crée des contraintes

supplémentaires. Ainsi, si l'on interpose un système actif, un système électrochrome par exemple, dans un vitrage feuilleté classique entre le verre et le film intercalaire polymère, on tend à diminuer l'adhérence du film polymère au verre. Il y a donc un risque accru qu'en cas de bris du vitrage, les 5 éclats de verre ne puissent plus être retenus en grande majorité par le film polymère, comme l'imposent les normes.

Si, pour parer à cela, on dispose le système actif sur une des faces extérieure d'un vitrage feuilleté standard (en faces 1 ou 4, selon un système de numérotation conventionnelle, dont on rappellera ci-après les règles : on 10 appelle premier substrat S1, le substrat en contact avec l'extérieur, deuxième substrat S2 : le substrat en contact avec l'intérieur et pour un substrat feuilleté : face 1 = face du premier substrat dirigée vers l'extérieur, face 2 = face du premier substrat dirigée vers l'intérieur, face 3 = face du second substrat dirigée vers l'extérieur en regard de la face 2, face 4 = face du 15 second substrat dirigée vers l'intérieur), il faut alors prévoir des moyens pour le protéger du contact avec l'atmosphère ambiante, pour le protéger des détériorations chimiques ou mécaniques. Cela impose alors l'utilisation d'un substrat protecteur supplémentaire (système tri-verre). Or, un certain nombre d'applications requièrent une épaisseur nominale pour le vitrage, et il n'est 20 pas toujours possible de proposer des vitrages (trop) épais. Cela est notamment le cas des toits automobiles, où les carrossiers installent généralement des verres feuilletés ou trempés, dont l'épaisseur globale ne peut dépasser environ 5 mm. C'est également le cas des vitrages de toiture par exemple, où le bâti ne permet le montage que de vitrages d'épaisseur 25 prédéfinie et souvent imposée par les performances d'isolation thermique à atteindre.

Pour obvier à ce problème de protection, le système actif est généralement intercalé entre les deux substrats. Cette intégration entre les deux substrats génèrent d'autres problèmes que les intégrateurs cherchent à 30 minimiser, voire à supprimer.

Généralement le système actif est intégré au niveau de la face 3 de l'assemblage de substrats avant l'opération de feuillettage et postérieurement

à l'opération de bombage et/ou de trempe (bien entendu, lorsque les substrats doivent subir une opération de bombage et/ou de trempe).

Or l'intégration d'un système actif au niveau de la face 3 d'un substrat feuilleté dont les substrats individuellement ont subi une opération de 5 bombage génère d'autres inconvénients auxquels la présente invention se propose de remédier.

En effet, l'intégration du système actif au niveau de la face 3 de l'assemblage s'opère en fait au niveau de la face du second substrat qui a été au contact des organes qui ont provoqué le bombage. En conséquence de ce 10 contact entre les organes nécessaires au bombage et la face du substrat en question, il se crée inévitablement des défauts de surface au niveau de la face du substrat en question.

Ces défauts de surface peuvent conduire à des problèmes de délamination au niveau de l'interface entre le système actif et la face 3 du substrat, ce délamination pouvant conduire à une détérioration irréversible du 15 vitrage complet.

La présente invention vise donc à pallier ces inconvénients en proposant un vitrage à système actif à structure simplifiée.

L'invention a alors pour objet un vitrage comportant successivement : 20 un premier substrat rigide, un second substrat rigide, au moins un système actif comprenant au moins une couche et disposé entre les premier et second substrat, au moins un film polymère à fonction de rétention des éclats en cas de bris du vitrage étant disposé entre le premier substrat et le second substrat, qui se caractérise en ce que le système actif se trouve sur la face 25 intérieure du premier substrat.

Grâce au positionnement du système actif en face 2 du premier substrat, il est possible d'élaborer des vitrages sécurisés

Dans des modes de réalisation préférés de l'invention, on peut éventuellement avoir recours en outre à l'une et/ou à l'autre des dispositions 30 suivantes :

- le système actif est un système électrocommandable, à propriétés optiques et/ou énergétiques variables du type système electrochrome, valve optique, système viologène, système à

cristaux liquides, système électroluminescent,

- les premier et deuxième substrats sont en verre,
- il comprend au moins une feuille de polymère thermoplastique (f1), à fonction de rétention des éclats en cas de bris du vitrage, entre les deux substrats,
- l'épaisseur totale ( $e_{1+2}$ ) des deux substrats et de tous les autres matériaux susceptibles d'être disposés entre eux est inférieure ou égale à 8 mm, notamment inférieure ou égale à 5,5 mm,
- l'épaisseur totale ( $e_{1+2}$ ) des deux substrats et de tous les autres matériaux susceptibles d'être disposés entre eux est inférieure ou égale à 30 mm, de préférence comprise entre 6 mm et 25 mm,
- les deux substrats sont de dimensions et de formes substantiellement identiques,
- les deux substrats sont de dimensions différentes et de formes substantiellement identiques,
- il est muni d'un revêtement périphérique opacifiant, du type sérigraphié, notamment à la périphérie de la face intérieure du premier substrat et/ou à la périphérie de la face extérieure ou intérieure du deuxième substrat,
- il est muni d'au moins un premier joint périphérique en contact avec les faces en regard des substrats,
- il est muni d'au moins un deuxième joint périphérique en contact avec les chants des substrats,
- le(s) premier et/ou deuxième joint(s) périphérique(s) est (sont) rapporté(s) ou obtenu(s) par extrusion ou obtenu(s) par encapsulation,
- le deuxième joint périphérique, ou au moins l'un d'entre eux s'il y en a plusieurs, est affleurant à la face extérieure du premier substrat,
- le premier et/ou le deuxième joint périphérique ou au moins l'un d'entre eux s'il y en a plusieurs, remplit au moins partiellement une gorge périphérique ouverte délimitée par un retrait entre les deux substrats,

- cristaux liquides, système électroluminescent,
- les premier et deuxième substrats sont en verre,
  - il comprend au moins une feuille de polymère thermoplastique (f1), à fonction de rétention des éclats en cas de bris du vitrage, entre les deux substrats,
  - l'épaisseur totale ( $e_{1+2}$ ) des deux substrats et de tous les autres matériaux susceptibles d'être disposés entre eux est inférieure ou égale à 8 mm, notamment inférieure ou égale à 5,5 mm, de préférence comprise entre 2 mm et 5 mm
  - l'épaisseur totale ( $e_{1+2}$ ) des deux substrats et de tous les autres matériaux susceptibles d'être disposés entre eux est inférieure ou égale à 30 mm, de préférence comprise entre 6 mm et 25 mm,
  - les deux substrats sont de dimensions et de formes substantiellement identiques,
  - les deux substrats sont de dimensions différentes et de formes substantiellement identiques,
  - il est muni d'un revêtement périphérique opacifiant, du type sérigraphié, notamment à la périphérie de la face intérieure du premier substrat et/ou à la périphérie de la face extérieure ou intérieure du deuxième substrat,
  - il est muni d'au moins un premier joint périphérique en contact avec les faces en regard des substrats,
  - il est muni d'au moins un deuxième joint périphérique en contact avec les chants des substrats,
  - le(s) premier et/ou deuxième joint(s) périphérique(s) est (sont) rapporté(s) ou obtenu(s) par extrusion ou obtenu(s) par encapsulation,
  - le deuxième joint périphérique, ou au moins l'un d'entre eux s'il y en a plusieurs, est affleurant à la face extérieure du premier substrat,
  - le premier et/ou le deuxième joint périphérique ou au moins l'un d'entre eux s'il y en a plusieurs, remplit au moins partiellement une gorge périphérique ouverte délimitée par un retrait entre les deux substrats,

- le premier et/ou le deuxième joint périphérique est traversé par des éléments de connectique du système actif et/ou contient au moins en partie des éléments de renfort mécanique.

L'invention a également pour objet, plus particulièrement, le mode de réalisation où le vitrage est un vitrage feuilletté, avec au moins deux verres S1, S2 assemblés par feuillement, muni d'un système actif disposé de préférence sur la face 2 (du substrat S1) : c'est alors la feuille thermoplastique entre les substrats S1 et S2 qui assume principalement la fonction de sécurité (rétention d'éclats en cas de bris).

L'invention a pour objet toutes les applications des vitrages décrits précédemment, notamment pour le bâtiment comme vitrage de toiture ou de façade et pour l'industrie automobile en tant que toit-automobile (ouvrant ou non), les latérales, les lunettes arrières, ou une portion de pare-brise.

L'invention a aussi pour objet le véhicule automobile ainsi équipé, avec de préférence le(s) vitrage(s) selon l'invention affleurant à la carrosserie.

L'invention sera maintenant décrite en détails à l'aide d'exemples non limitatifs illustrés par les figures suivantes :

- la figure 1 est vue de face de la face 2 objet de l'invention,
- la figure 2 est une vue en coupe selon AA de la figure 1,
- la figure 3 est une vue en coupe selon BB de la figure 1,
- la figure 4 est une vue de face de la face 2 objet de l'invention, pour un autre mode de réalisation, et laissant apparaître les lignes d'ablation laser,
- la figure 5 est une vue en coupe selon DD de la figure 4,
- la figure 6 est une vue en coupe selon EE de la figure 4.

Sur les dessins annexés, certains éléments peuvent être représentés à des dimensions plus grandes ou plus petites que dans la réalité, et ce afin de faciliter la compréhension de la figure.

L'exemple illustré par les figures 2 et 3, concerne un vitrage 1 de toit auto. Il comprend successivement, de l'extérieur vers l'intérieur de l'habitacle, deux verres S1, S2, qui sont des verres clairs (ils peuvent aussi être teintés) silico-sodo-calciques de respectivement 2,1 mm ; 2,1 mm d'épaisseur par exemple.

Les verres S1 et S2 sont de même taille et de forme globalement rectangulaire. Leurs dimensions sont 900 x 500 mm<sup>2</sup>. Par ailleurs, le verre S1 est recouvert partiellement en périphérie d'un émail 7, déposé par une technique connue de sérigraphie.

5 Le verre S1 représenté en figures 2 et 3 comporte en face 2 un empilement de couches minces de type electrochrome tout solide.

Le verre S1 est feuilletté au verre S2 par une feuille f1 thermoplastique en polyuréthane (PU) de 0,8 mm d'épaisseur (elle peut être remplacée par une feuille d'éthylènevinylacétate (EVA) ou de polyvinylbutyral (PVB)).

10 L'empilement de couches minces electrochrome tout solide comporte un empilement actif 3 placé entre deux collecteurs de courant 2 et 4. Le collecteur 2 est destiné à être au contact de la face 2. Un premier réseau de fils conducteurs 5 (visible en figure 1) ou un dispositif équivalent permet d'amener du courant électrique au collecteur 4 ; un second réseau de fils conducteurs 6 (également visible en figure 1) ou un dispositif équivalent permet d'amener du courant électrique au collecteur inférieur 2.

20 Les collecteurs 2 et 4 et l'empilement actif 3 peuvent être soit sensiblement de dimensions et de formes identiques, ou soit sensiblement de dimensions et de formes différentes, et on conçoit alors que le cheminement des collecteurs 2 et 4 sera adapté en fonction de la configuration. Par ailleurs, les dimensions des substrats en particulier S1 peuvent être essentiellement supérieures à celles de 2, 4 et 3.

25 Les collecteurs 2 et 4 sont de type métallique ou du type TCO (Transparent Conductive Oxide) en ITO, SnO<sub>2</sub>:F, ZnO :Al, ou être un multi-couche du type TCO/métal/TCO. Selon les configurations, ils peuvent être supprimés et dans ce cas les amenées de courant 5 et 6 sont directement en contact avec l'empilement actif 3.

30 Une forme préférée de réalisation du collecteur 2 consiste à déposer sur la face 2 une première couche SiOC de 50 nm surmontée d'une seconde couche en SnO<sub>2</sub> :F de 400 nm (deux couches de préférence déposées successivement par CVD sur le verre float avant découpe).

Une seconde forme de réalisation du collecteur 2 consiste à déposer en face 2 un bicouche constitué d'une première couche à base de SiO<sub>2</sub> dopée ou

non (notamment dopé avec de l'aluminium ou du bore) d'environ 20 nm surmontée d'une seconde couche d'ITO d'environ 100 à 600 nm (deux couches de préférence déposées successivement, sous vide, par pulvérisation cathodique assistée par champ magnétique et réactive en présence d'oxygène éventuellement à chaud).

Une autre forme de réalisation du collecteur 2 consiste à déposer en face 2 une mono couche constituée d'ITO d'environ 100 à 600 nm (une couche de préférence déposée, sous vide, par pulvérisation cathodique assistée par champ magnétique et réactive en présence d'oxygène éventuellement à chaud)

Le collecteur 4 est une couche d'ITO de 100 à 500 nm, également déposée par pulvérisation cathodique réactive assistée par champ magnétique sur l'empilement actif.

Sur la figure 1, les amenées de courant 5 sont des fils métalliques associés à des clinquants métalliques. Les fils métalliques sont par exemple en tungstène (ou en cuivre, en molybdène), éventuellement recouverts de carbone, partiellement oxydés, d'un diamètre compris entre 10 et 100 µm et préférentiellement compris entre 20 et 50 µm, rectilignes ou ondulés, déposés sur une feuille de PU par une technique connue dans le domaine de pare-brise chauffants à fils, par exemple décrite dans les brevets EP-785 700, EP-553 025, EP-506 521, EP-496 669.

Une de ces techniques connues consiste dans l'utilisation d'un galet de pression chauffé qui vient presser le fil à la surface de la feuille de polymère, ce galet de pression étant alimenté en fil à partir d'une bobine d'alimentation grâce à un dispositif guide-fil.

Les clinquants métalliques sont de manière connue des bandes de cuivre recouvertes éventuellement d'un alliage d'étain, d'épaisseur totale typiquement égale à 50 µm et de largeur comprise entre 3 et 8 mm.

Les amenées de courant selon une autre forme de réalisation sont obtenues par une technique de sérigraphie, déposées directement sur les zones émaillées de la face 2. Cette sérigraphie, notamment à base d'argent, peut aussi être déposée sur la couche d'ITO. Une pâte conductrice peut également jouer le rôle d'amener de courant et dans ce cas, elle est en

contact de la couche d'ITO ou de la couche d'émail présente en face 2.

L'empilement actif 3 représenté en figures 2 et 3 se décompose de la façon suivante :

- ◎ une couche de matériau électrochrome anodique en oxyde d'iridium hydraté de 40 à 100 nm, (elle peut être remplacée par une couche en oxyde de nickel hydraté de 40 à 300 nm), alliée ou non à d'autres métaux,
- ◎ une couche en oxyde de tungstène de 100 nm,
- ◎ une couche en oxyde de tantale hydraté ou d'oxyde de silice hydraté ou d'oxyde de zirconium hydraté de 100 nm,
- 10 ◎ une couche de matériau électrochrome cathodique à base d'oxyde de tungstène hydraté de 370 nm.

Par ailleurs, le vitrage représenté en figures 1, 2 et 3 incorpore (non représenté sur les figures) un premier joint périphérique en contact avec les faces 2 et 3, ce premier joint étant adapté pour réaliser une barrière aux agressions chimiques extérieures.

Un deuxième joint périphérique est en contact avec le chant de S1, le chant de S2 et la face 4, de manière à réaliser : une barrière, un moyen de montage avec le véhicule, une étanchéité entre l'intérieur et l'extérieur, une fonction esthétique, un moyen d'incorporation d'éléments de renfort.

20 Selon un autre mode de réalisation de l'invention représenté en figures 4, 5, 6 qui se distingue, du mode représenté en figures 1, 2, 3, par le fait que la couche 2 d'ITO recouvre toute la surface de la face 2 (visible en figure 4).

Afin d'éviter des courts-circuits entre les différents éléments du système, il est nécessaire de procéder à une ablation superficielle de 25 certaines zones de l'assemblage, cette ablation étant réalisée par exemple par une technique de margeage laser.

En particulier, en figures 4 , 5 et 6, on a représenté par le repère 8, une ablation laser de la couche 2 d'ITO seule, de manière à conformer une zone périphérique en ITO qui soit isolée électriquement de la zone centrale.

30 Par ailleurs, en figures 4 et 5, on a représenté par le repère 9, une ablation laser de la couche 2 d'ITO, de l'empilement actif 3, le collecteur 4, de manière à permettre une alimentation électrique sans court-circuit de chacun des collecteurs.

Et enfin, en figures 4 et 6, on a représenté par le repère 10, une ablation laser de l'empilement actif 3, du collecteur 4, de manière à réaliser un isolement électrique entre les 2 collecteurs de courant.

Le vitrage 1 incorpore des connecteurs électriques qui permettent de 5 commander le système actif via une alimentation électrique. Ces connecteurs électriques sont du type de ceux utilisés pour les vitrages chauffants.

Selon d'autres variantes, l'empilement actif 3 « tout solide » peut être remplacé par d'autres familles d'électrochromes du type polymère.

Ainsi, par exemple, une première partie formée d'une couche de 10 matériau électrochrome ou autrement appelée couche active, en poly(3, 4-éthylène-dioxythiophène) de 10 à 10000 nm, de préférence de 50 à 500 nm; en variante il peut s'agir de l'un des dérivés de ce polymère, est déposée par des techniques connues de dépôt par voie liquide (pulvérisation ou « spray coating », trempage ou « dip coating », pulvérisation rotative ou « spin 15 coating » ou par coulée); ou encore par électrodéposition, sur un substrat revêtu de sa couche conductrice inférieure ou supérieure formant l'électrode (l'anode ou la cathode) ou plus généralement l'amenée de courant. Quel que soit le polymère constituant cette couche active, ce polymère est particulièrement stable, notamment au UV, et fonctionne par insertion- 20 désinsertion d'ions lithium (Li<sup>+</sup>) ou alternativement d'ions H<sup>+</sup>.

Une seconde partie jouant le rôle d'électrolyte, et formée d'une couche d'épaisseur comprise entre 50 nm à 2000 µm, et de préférence comprise entre 50 nm à 1000 µm, est déposée par une technique connue de dépôt par voie liquide (pulvérisation ou « spray coating », trempage ou « dip 25 coating », pulvérisation rotative ou « spin coating » ou par coulée), entre les première et troisième parties sur la première partie ou encore par injection. Cette seconde partie est à base de polyoxyalkylène, notamment du polyoxyéthylène. En variante, il peut s'agit d'un électrolyte de type minéral, à base par exemple d'oxyde hydraté de tantale, de zirconium, ou de silicium.

Cette seconde partie d'électrolyte déposée sur la couche de matériau électrochrome active, elle-même supportée par le substrat en verre ou analogue, est alors revêtue par une troisième partie dont la constitution est analogue à la première partie, à savoir cette troisième partie se décompose

en un substrat, revêtu d'une amenée de courant (fils conducteurs, fils conducteurs + couche conductrice, couche conductrice uniquement), cette amenée de courant étant elle-même recouverte par une couche active.

Selon encore un autre mode de réalisation, l'empilement actif résulte 5 électrochrome est obtenu à partir d'un film polymère auto-supporté. Ce film auto-supporté est défini de la manière suivante : il s'agit d'un film en polymère qui incorpore à la fois les deux couches de matériau électrochrome et l'électrolyte, et présentant ses propres propriétés mécaniques (tenue, rigidité...)

10 Selon une première variante de ce film auto-supporté, il est obtenu à partir d'un système plus complexe appelé réseau interpénétré de molécules de 3, 4-éthylène-dioxythiophène (PEDT) ou de ses dérivés et de polyoxyalkylène.

15 Une définition d'un réseau interpénétré (ou RIPS) est la suivante : c'est une matrice d'au moins deux polymères réticulés l'un dans l'autre. C'est un alliage de polymère qui combine les propriétés des polymères qui le constituent. Ce sont des matériaux dans lesquels les tailles des domaines délimités par l'enchevêtrement des polymères réticulés est généralement de l'ordre de quelques dizaines de nanomètres.

20 Selon une deuxième variante de ce film auto-supporté, il est obtenu à partir d'un système simple appelé réseau semi-interpénétré ou (semi-RIPS), les molécules de 3, 4-éthylène-dioxythiophène sont polymérisées dans un réseau de polyoxyalkylène (l'électrolyte). Par exemple, le réseau de polyoxyalkylène résulte de la copolymérisation radicalaire d'un 25 polyoxyéthylène (POE) mono fonctionnel et d'un polyoxyéthylène (POE) bifonctionnel en proportions et longueurs variables. On appelle réseau semi-interpénétré toute matrice constituée d'au moins un réseau polymère et d'au moins un second polymère enchevêtré dans le premier réseau et ne formant pas un second réseau..

30 Quelle que soit la variante de ce film auto-supporté et suivant ses conditions d'obtention, il est possible d'obtenir une pluralité de configurations de films allant d'un système à trois couches (hors couches électroconductrices formant les électrodes) bien distinctes (deux couches

s électrochromes séparées par une couche d'électrolyte) analogue dans sa constitution à celle obtenue avec le premier mode de réalisation à un système dont les interfaces sont plus ou moins diffuses, voire plus qu'une seule couche présentant des gradients de composition. Néanmoins, la conductivité électronique de l'une au moins des couches actives est suffisante pour remplacer les couches conductrices par un réseau de fils.

Ainsi, on réalise des RIPS ou des semi-RIPS dont la composition est par exemple la suivante.

POE	PC (poly carbonate)	PEDT
50 %	50 %	10 %
80 %	20 %	5 %

10 Le ratio POE/PC est exprimé en pourcentage du monomère initial. Le pourcentage de PEDT est exprimé par rapport au pourcentage de monomère de POE. La composition du réseau POE/PC est conforme à celle du mélange initial en monomère. Par contre le pourcentage de PEDT dans le réseau final est fonction du temps de polymérisation du monomère EDT. L'épaisseur du 15 RIPS ou du semi-RIPS ainsi obtenu est comprise entre 50 à 2000 µm et de préférence comprise entre 250 à 500 µm.

Selon un autre mode de réalisation du système actif, l'empilement 3 conforme un système actif de type électroluminescent :

On distingue une première famille dans laquelle le matériau 20 électroluminescent organique de la couche mince est constitué à partir de molécules évaporées (OLEDs) comme par exemple le complexe d'AlQ<sub>3</sub> (tris(8-hydroxyquinoline) aluminium), le DPVBi (4,4'-(diphényl vinylène biphenyl)), le DMAQ (diméthyl quinacridone) ou le DCM (4-(dicyanométhylène)-2-méthyl-6-(4-diméthylaminostyryl)-4H-pyran). Dans ce cas, on associe au niveau de 25 chacune des faces de la couche mince des couches supplémentaires favorisant le transport des porteurs électriques (trous et électrons), ces couches supplémentaires sont respectivement appelées "HTL" et "ETL" pour "Hole Transporting Layer" et "Electron Transporting Layer". De plus, afin d'améliorer l'injection des trous au niveau de la couche HTL, cette dernière 30 est associée à une couche appelée "HIL" pour "Hole Injection Layer"

constituée par exemple de phtalocyanine de cuivre ou de zinc,

Une seconde famille dans laquelle le matériau électroluminescent organique de la couche mince est constitué à partir de polymères (pLEDs) comme par exemple le PPV pour poly(*para*-phénylène vinylène), le PPP (poly(*para*-phénylène), le DO-PPP (poly(2-décyloxy-1,4-phénylène)), le MEH-PPV (poly[2-(2'-éthylhexyloxy)-5-méthoxy-1,4-phénylène vinylène]]), le CN-PPV (poly[2,5-bis(hexyloxy)-1,4-phénylène-(1-cyanovinylène)]) ou les PDAF (poly(dialkylfluorène), la couche de polymère est associée également à une couche qui favorise l'injection des trous (HIL) constituée par exemple du PEDT/PSS (poly (3,4-éthylène-dioxythiophène/ poly(4-styrène sulfonate)),

Une troisième famille dans laquelle le matériau électroluminescent inorganique est constitué d'une couche mince par exemple de sulfures tel que ZnS:Mn ou SrS:Ce ou d'oxydes tel que Zn<sub>2</sub>SiO<sub>4</sub>:Mn, Zn<sub>2</sub>GeO<sub>4</sub>:Mn ou Zn<sub>2</sub>Ga<sub>2</sub>O<sub>4</sub>:Mn. Dans ce cas, on associe à chacune des faces de la couche mince électroluminescente, une couche isolante réalisée à partir d'un matériau diélectrique, par exemple du Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>, du BaTiO<sub>3</sub> ou du Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>/TiO<sub>2</sub>

Une quatrième famille dans laquelle le matériau électroluminescent inorganique est constitué d'une couche épaisse de luminophore tel que par exemple du ZnS:Mn ou du ZnS :Cu, cette couche étant associée à une couche isolante en matériau diélectrique par exemple de BaTiO<sub>3</sub>, ces couches étant généralement réalisées par sérigraphie.

Quel que soit le type du système électroluminescent, organique ou inorganique, en couches minces ou épaisses, l'empilement de couches comprenant notamment la couche électroluminescente, est associé à deux électrodes, (une cathode et une anode dans le cas des systèmes organiques).

Ces électrodes sont similaires à celles déjà envisagées pour les systèmes actifs de type electrochrome.

De même, au moins un des verres peut être teinté dans la masse, notamment teinté en bleu ou en vert, en gris, bronze ou brun.

Les substrats utilisés dans l'invention peuvent aussi être à base de polymère (PMMA, PC...). On note aussi que les substrats peuvent avoir des formes géométriques très variées : il peut s'agir de carrés ou de rectangles, mais aussi de tout polygone ou profil au moins partiellement courbe, défini

par des contours arrondis ou ondulés (rond, ovale, « vagues », etc...).

Par ailleurs, au moins un des deux verres peut être recouvert d'un revêtement comportant une autre fonctionnalité (cette autre fonctionnalité pouvant être par exemple un empilement anti-solaire, un empilement anti salissure ou autre). En tant qu'empilement anti-solaire, il peut s'agir d'un empilement de couches minces déposées par pulvérisation cathodique et comprenant au moins une couche d'argent. On peut ainsi avoir des combinaisons du type

-S1/couches anti-solaire/système actif/thermoplastique/S2.

10 -S1/système actif/thermoplastique/S2.

-S1/thermoplastique/système actif/thermoplastique/S2.

Le thermoplastique peut être choisi parmi le PVB, PU,EVA

On peut aussi déposer le revêtement anti-solaire non pas sur un des verres, mais sur une feuille de polymère souple du type PET  
15 (polyéthylènetéréphthalate).

Pour des exemples de revêtements anti-solaires, on peut se reporter aux brevets EP 826 641, EP844 219, EP 847 965, WO99/45415, EP 1 010 677.

L'invention telle que décrite précédemment offre de multiples avantages :

20 -elle permet l'obtention de vitrage de sécurité à structure simplifiée.

Le vitrage objet de l'invention comporte essentiellement deux substrats qui enserrant un empilement actif. Auparavant, le respect des normes de sécurité nécessitait le recours à un vitrage à trois substrats dit tri-verre.

25 - le dépôt en face 2 de l'empilement actif 3 permet de s'affranchir du dépôt d'une couche de protection anti-solaire pour l'empilement actif, la couche TCO étant suffisamment réfléchissante vis-à-vis du rayonnement infra rouge.

par des contours arrondis ou ondulés (rond, ovale, « vagues », etc...).

L'un des substrats formant le vitrage peut être opaque, opacifié, ou miroir.

Les vitrages peuvent constituer un panneau d'affichage d'informations graphiques et/ou alphanumériques, d'un vitrage pour le bâtiment, d'un rétroviseur, d'un hublot ou d'un pare-brise d'avion, ou d'une fenêtre de toit, un vitrage intérieur ou extérieur pour le bâtiment, un présentoir, comptoir de magasin pouvant être bombé, un vitrage de protection d'objet du type tableau, un écran anti-éblouissement d'ordinateur, un mobilier verrier.

Par ailleurs, au moins un des deux verres peut être recouvert d'un revêtement comportant une autre fonctionnalité (cette autre fonctionnalité pouvant être par exemple un empilement anti-solaire, un empilement anti salissure ou autre). En tant qu'empilement anti-solaire, il peut s'agir d'un empilement de couches minces déposées par pulvérisation cathodique et comprenant au moins une couche d'argent. On peut ainsi avoir des combinaisons du type

- S1/couches anti-solaire/système actif/thermoplastique/S2.
- S1/système actif/thermoplastique/S2.
- S1/thermoplastique/système actif/thermoplastique/S2.

Le thermoplastique peut être choisi parmi le PVB, PU,EVA

On peut aussi déposer le revêtement anti-solaire non pas sur un des verres, mais sur une feuille de polymère souple du type PET (polyéthylènetéréphthalate).

Pour des exemples de revêtements anti-solaires, on peut se reporter aux brevets EP 826 641, EP844 219, EP 847 965, WO99/45415, EP 1 010 677.

L'invention telle que décrite précédemment offre de multiples avantages :

- elle permet l'obtention de vitrage de sécurité à structure simplifiée.
- Le vitrage objet de l'invention comporte essentiellement deux substrats qui enserrant un empilement actif. Auparavant, le respect des normes de sécurité nécessitait le recours à un vitrage à trois substrats dit tri-verre.
- le dépôt en face 2 de l'empilement actif 3 permet de s'affranchir du

dépôt d'une couche de protection anti-solaire pour l'empilement actif,  
la couche TCO étant suffisamment réfléchissante vis-à-vis du  
rayonnement infra rouge.

## REVENDICATIONS

### 1. Vitrage comportant successivement :

- 5    ⊕ un premier substrat rigide (S1),
- ⊕ un second substrat rigide (S2),
- ⊕ au moins un système actif (3) comprenant au moins une couche et disposé entre les substrats (S1 et S2) ,
- ⊕ au moins un film polymère (f1) a fonction de rétention des éclats en cas de
- 10    bris du vitrage étant disposé entre le substrat (S1) et le substrat (S2),  
*caractérisé en ce que le système actif (3) se trouve sur la face intérieure (2)* du substrat (S1)

2. Vitrage selon la revendication 1, *caractérisé en ce que le système actif est un système électrocommandable, à propriétés optiques et/ou énergétiques variables du type système électrochrome, valve optique, système viologène, système à cristaux liquides, système électroluminescent.*

3. Vitrage selon la revendication 1, *caractérisé en ce que le système actif est une couche mince ou un empilement de couches minces à fonction thermique, du type bas-émissif ou anti-solaire, à fonction acoustique, du type revêtement d'affaiblissement acoustique, à fonction optique du type décoratif ou absorbant, thermochrome, ou thermotrope.*

4. Vitrage selon l'une des revendications précédentes, *caractérisé en ce que les substrats (S1) et (S2) sont en verre.*

5. Vitrage selon l'une des revendications précédentes, *caractérisé en ce que l'épaisseur totale ( $e_{1+2}$ ) des substrats (S1) et (S2) et de tous les autres matériaux susceptibles d'être disposés entre eux est inférieure ou égale à 8 mm, notamment inférieure ou égale à 5,5 mm, de préférence comprise entre 2 mm et 5 mm.*

30    6. Vitrage selon l'une des revendications 1 à 4, *caractérisé en ce que l'épaisseur totale ( $e_{1+2}$ ) des substrats (S1) et (S2) et de tous les autres matériaux susceptibles d'être disposés entre eux est inférieure ou égale à 30 mm, de préférence comprise entre 6 mm et 25 mm.*

7. Vitrage selon l'une des revendications précédentes, *caractérisé en*

ce que les substrats (S1) et (S2) sont de dimensions et de formes substantiellement identiques.

8. Vitrage selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que les substrats (S1) et (S2) sont de dimensions différentes et de formes substantiellement identiques,

9. Vitrage selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il est muni d'un revêtement périphérique opacifiant, du type sérigraphié, notamment à la périphérie de la face (2) située sur le substrat (S1) et/ou à la périphérie de la face (3) ou (4) située sur le substrat (S2).

10 10. Vitrage selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il est muni d'au moins un premier joint périphérique en contact avec les faces en regard des substrats.

11 11. Vitrage selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il est muni d'au moins un deuxième joint périphérique en contact avec les chants des substrats.

12 12. Vitrage selon l'une des revendications 10 ou 11, caractérisé en ce que le(s) premier et/ou deuxième joint(s) périphérique(s) est (sont) rapporté(s) ou obtenu(s) par extrusion ou obtenu(s) par encapsulation.

13 13. Vitrage selon l'une des revendications 11 ou 12, caractérisé en ce que le deuxième joint périphérique, ou au moins l'un d'entre eux s'il y en a plusieurs, est affleurant à la face extérieure du premier substrat.

14 14. Vitrage selon l'une des revendications 10 à 13, caractérisé en ce que le premier et/ou le deuxième joint périphérique ou au moins l'un d'entre eux s'il y en a plusieurs, remplit au moins partiellement une gorge périphérique ouverte délimitée par un retrait entre les deux substrats.

15 15. Vitrage selon l'une des revendications 10 à 14, caractérisé en ce que le premier et/ou le deuxième joint périphérique est traversé par des éléments de connectique du système actif et/ou contient au moins en partie des éléments de renfort mécanique.

30 16. Vitrage selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il s'agit d'un vitrage pour l'industrie automobile, notamment un toit-automobile, ou d'un vitrage pour le bâtiment, notamment un vitrage de toiture.

## REVENDICATIONS

**1. Vitrage comportant successivement :**

- 5    ⊕ un premier substrat rigide (S1),
- ⊕ un second substrat rigide (S2),
- ⊕ au moins un système actif (3) comprenant au moins une couche et disposé entre les substrats (S1 et S2) ,
- ⊕ au moins un film polymère (f1) à fonction de rétention des éclats en cas de
- 10    bris du vitrage étant disposé entre le substrat (S1) et le substrat (S2), *caractérisé en ce que* le système actif (3) se trouve sur la face intérieure (2) du substrat (S1)

2. Vitrage selon la revendication 1, *caractérisé en ce que* le système actif est un système électrocommandable, à propriétés optiques et/ou énergétiques variables du type système électrochrome, valve optique, système viologène, système à cristaux liquides, système électroluminescent.

3. Vitrage selon la revendication 1, *caractérisé en ce que* le système actif est une couche mince ou un empilement de couches minces à fonction thermique, du type bas-émissif ou anti-solaire, à fonction acoustique, du type

20    revêtement d'affaiblissement acoustique, à fonction optique du type décoratif ou absorbant, thermochrome, ou thermotrope.

4. Vitrage selon l'une des revendications précédentes, *caractérisé en ce que* les substrats (S1) et (S2) sont en verre.

5. Vitrage selon l'une des revendications précédentes, *caractérisé en ce que* l'épaisseur totale ( $e_{1+2}$ ) des substrats (S1) et (S2) et de tous les autres matériaux susceptibles d'être disposés entre eux est inférieure ou égale à 8 mm, notamment inférieure ou égale à 5,5 mm, de préférence comprise entre 2 mm et 5 mm.

6. Vitrage selon l'une des revendications 1 à 4, *caractérisé en ce que* l'épaisseur totale ( $e_{1+2}$ ) des substrats (S1) et (S2) et de tous les autres matériaux susceptibles d'être disposés entre eux est inférieure ou égale à 30 mm, de préférence comprise entre 6 mm et 25 mm.

7. Vitrage selon l'une des revendications précédentes, *caractérisé en*

17. Vitrage selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il passe le tests de sécurité des normes ECE R43 et ANSI Z26.1.

18. Vitrage selon l'une quelconque des revendications 1 à 17, caractérisé en ce qu'il s'agit d'un panneau d'affichage d'informations graphiques et/ou alphanumériques, d'un vitrage pour le bâtiment, d'un rétroviseur, d'un hublot ou d'un pare-brise d'avion, ou d'une fenêtre de toit.

19. Vitrage selon l'une quelconque des revendications, caractérisé en ce qu'il s'agit :

- d'un vitrage intérieur ou extérieur pour le bâtiment,
- d'un présentoir, comptoir de magasin pouvant être bombé,
- d'un vitrage de protection d'objet du type tableau,
- d'un écran anti-éblouissement d'ordinateur,
- d'un mobilier verrier.

20. Vitrage selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend au moins un substrat transparent, plan ou bombé, clair ou teinté dans la masse, de forme polygonale ou au moins partiellement courbe.

21. Vitrage selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte un substrat opaque, opacifié, miroir.

22. Véhicule automobile, caractérisé en ce qu'il est équipé du vitrage selon l'une des revendications précédentes, en tant que toit-automobile ou non, de préférence affleurant à la carrosserie.

*ce que les substrats (S1) et (S2) sont de dimensions et de formes substantiellement identiques.*

8. Vitrage selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en *ce que les substrats (S1) et (S2) sont de dimensions différentes et de formes substantiellement identiques,*

9. Vitrage selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en *ce qu'il est muni d'un revêtement périphérique opacifiant, du type sérigraphié, notamment à la périphérie de la face (2) située sur le substrat (S1) et/ou à la périphérie de la face (3) ou (4) située sur le substrat (S2).*

10. Vitrage selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en *ce qu'il est muni d'au moins un premier joint périphérique en contact avec les faces en regard des substrats.*

11. Vitrage selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en *ce qu'il est muni d'au moins un deuxième joint périphérique en contact avec les chants des substrats.*

12. Vitrage selon l'une des revendications 10 ou 11, caractérisé en *ce que le(s) premier et/ou deuxième joint(s) périphérique(s) est (sont) rapporté(s) ou obtenu(s) par extrusion ou obtenu(s) par encapsulation.*

13. Vitrage selon l'une des revendications 11 ou 12, caractérisé en *ce que le deuxième joint périphérique, ou au moins l'un d'entre eux s'il y en a plusieurs, est affleurant à la face extérieure du premier substrat.*

14. Vitrage selon l'une des revendications 10 à 13, caractérisé en *ce que le premier et/ou le deuxième joint périphérique ou au moins l'un d'entre eux s'il y en a plusieurs, remplit au moins partiellement une gorge périphérique ouverte délimitée par un retrait entre les deux substrats.*

15. Vitrage selon l'une des revendications 10 à 14, caractérisé en *ce que le premier et/ou le deuxième joint périphérique est traversé par des éléments de connectique du système actif et/ou contient au moins en partie des éléments de renfort mécanique.*

16. Vitrage selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en *ce qu'il s'agit d'un vitrage pour l'industrie automobile, notamment un toit-automobile, ou d'un vitrage pour le bâtiment, notamment un vitrage de toiture.*

17. Vitrage selon l'une des revendications précédentes, *caractérisé en ce qu'il passe le tests de sécurité des normes ECE R43 et ANSI Z26.1.*

18. Vitrage selon l'une quelconque des revendications 1 à 17, *caractérisé en ce qu'il s'agit d'un panneau d'affichage d'informations graphiques et/ou alphanumériques, d'un vitrage pour le bâtiment, d'un rétroviseur, d'un hublot ou d'un pare-brise d'avion, ou d'une fenêtre de toit.*

19. Vitrage selon l'une quelconque des revendications, *caractérisé en ce qu'il s'agit :*

- d'un vitrage intérieur ou extérieur pour le bâtiment,
- 10 - d'un présentoir, comptoir de magasin pouvant être bombé,
- d'un vitrage de protection d'objet du type tableau,
- d'un écran anti-éblouissement d'ordinateur,
- d'un mobilier verrier.

20. Vitrage selon l'une des revendications précédentes, *caractérisé en ce qu'il comprend au moins un substrat transparent, plan ou bombé, clair ou teinté dans la masse, de forme polygonale ou au moins partiellement courbe.*

21. Vitrage selon l'une des revendications précédentes, *caractérisé en ce qu'il comporte un substrat opaque, opacifié, miroir.*

22. Véhicule automobile, *caractérisé en ce qu'il est équipé du vitrage selon l'une des revendications précédentes, en tant que toit-automobile ou non, de préférence affleurant à la carrosserie.*

1/3

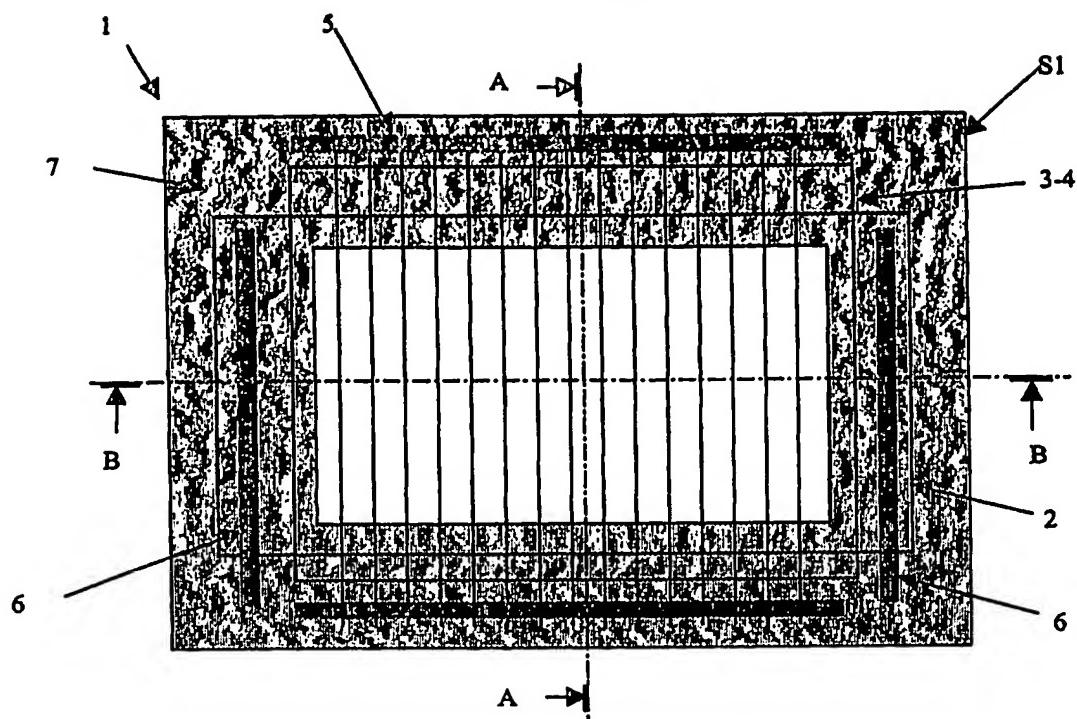


Fig. 1

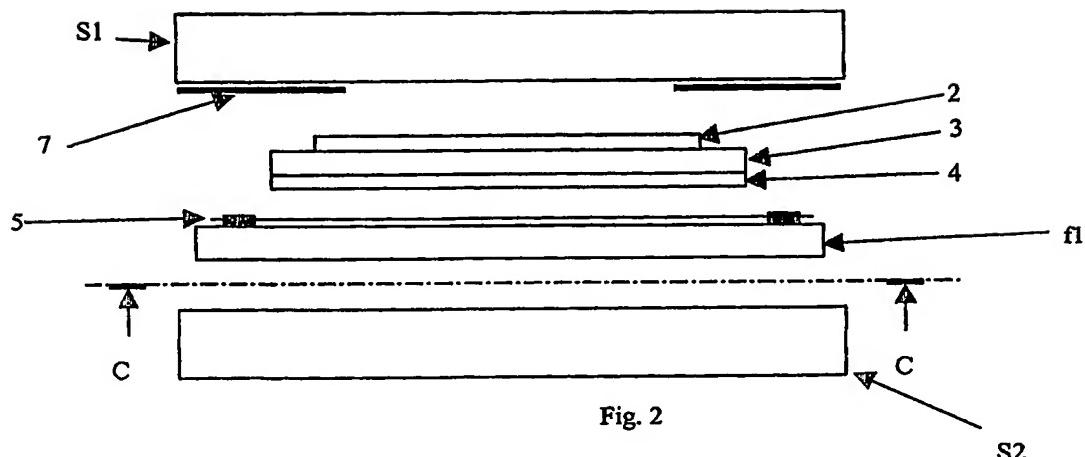
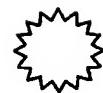


Fig. 2

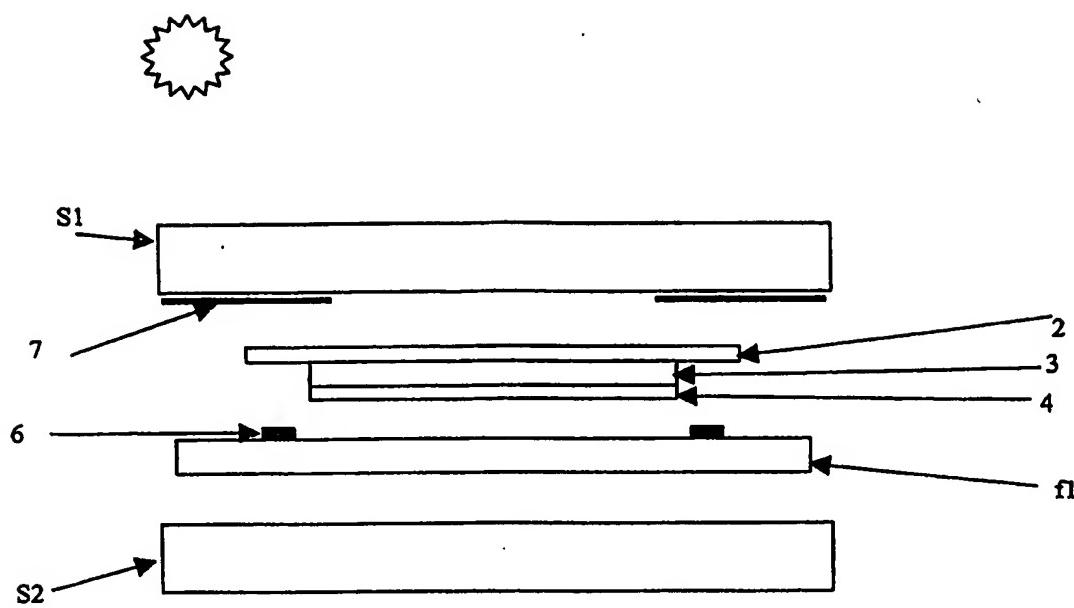


Fig. 3

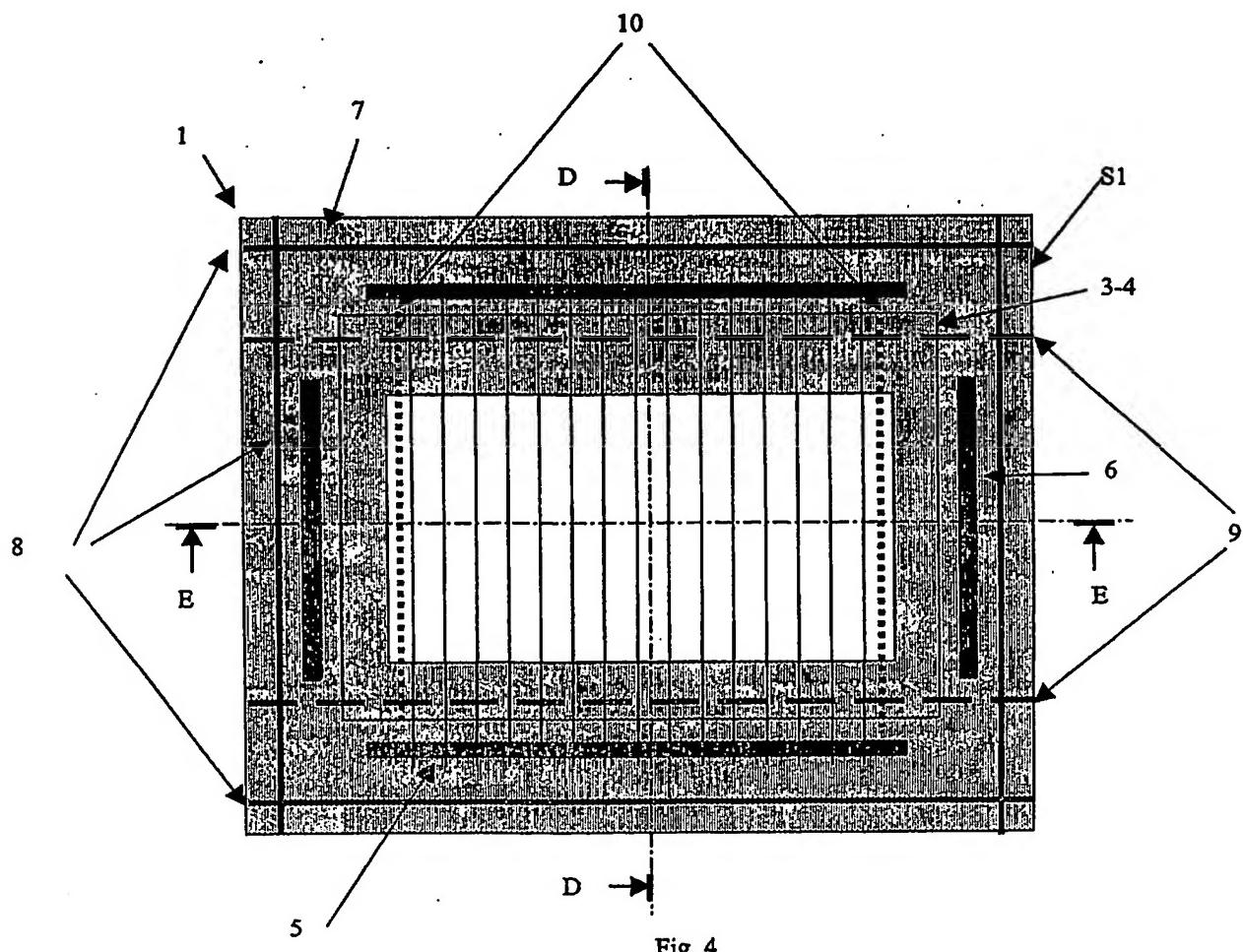


Fig. 4

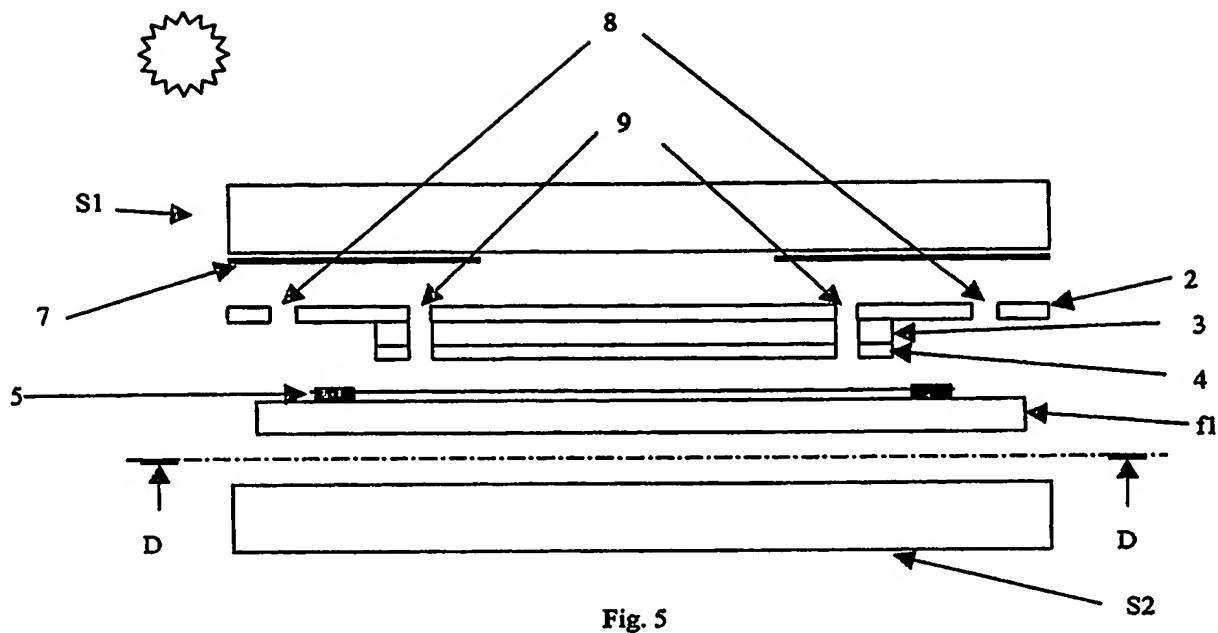


Fig. 5

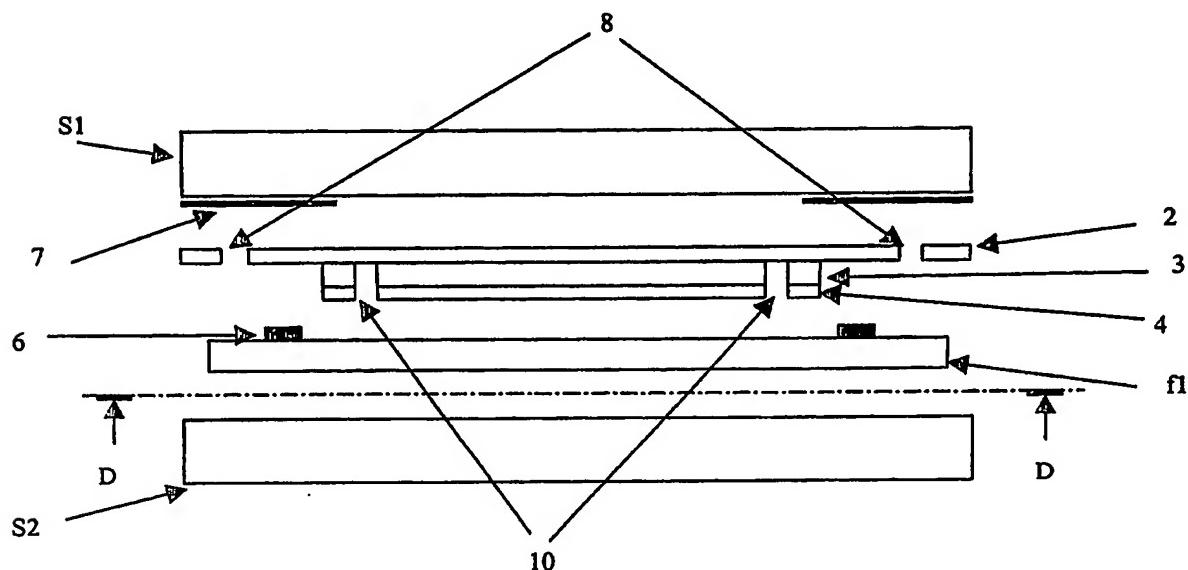


Fig. 6



## DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08  
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

# BREVET D'INVENTION

## CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° J... / 2..

(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

08 113 W /260899

Vos références pour ce dossier <i>( facultatif )</i>	GB2 2003059 FR
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL	<i>0308648</i>
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)	
VITRAGE DE SECURITE FONCTIONNALISE	
LE(S) DEMANDEUR(S) :	
SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE 18 AVENUE D'ALSACE 92400 COURBEVOIE	
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) : (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» Si il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).	
Nom GIRON	
Prénoms Jean-Christophe	
Adresse	Rue Vaalser Strasse 136
	Code postal et ville 52074 AACHEN - Allemagne
Société d'appartenance <i>( facultatif )</i>	
Nom SCHUETT	
Prénoms JUERGEN	
Adresse	Rue THOMASHOFSTR.17
	Code postal et ville 52070 AACHEN - Allemagne
Société d'appartenance <i>( facultatif )</i>	
Nom FANTON	
Prénoms XAVIER	
Adresse	Rue 38 BLD CHARLES FLOQUET
	Code postal et ville 93600 AULNAY SOUS BOIS - France
Société d'appartenance <i>( facultatif )</i>	
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) Le 15 juillet 2003 BOURGEOIS Georges Pouvoir/422-5/S.006	



## DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08  
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

## BREVET D'INVENTION

## CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 2.. / 2..  
(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

08 113 W /260899

Vos références pour ce dossier <i>( facultatif )</i>	GB2 2003059 FR		
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL	0308648		
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)			
VITRAGE DE SECURITE FONCTIONNALISE			
<b>LE(S) DEMANDEUR(S) :</b> SAINT-GOBAIN GLASS FRANCE 18 AVENUE D'ALSACE 92400 COURBEVOIE			
<b>DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :</b> (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
Nom	BETEILLE		
Prénoms	FABIEN		
Adresse	Rue	25 RUE VICTOR HUGO	
	Code postal et ville	31250	REVEL - France
Société d'appartenance <i>( facultatif )</i>			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance <i>( facultatif )</i>			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance <i>( facultatif )</i>			
<b>DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)</b>			
Le 15 juillet 2003 BOURGEOIS Georges Pouvoir 422-5/S.006			

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

**BLACK BORDERS**

**IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

**FADED TEXT OR DRAWING**

**BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

**SKEWED/SLANTED IMAGES**

**COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

**GRAY SCALE DOCUMENTS**

**LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

**REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

**OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**